

Japanese Patent Laid-Open No. 4-260023

Laid-Open Date: September 16, 1992

Application No. 3-21774

Application Date: February 15, 1991

Request for Examination: Not made

Int. Cl.: G02F 1/136, 1/133, 1/1345, G09F 9/30

Inventor: Mitsutaka Morimoto

Applicant: NEC Corporation

[Title of the Invention]

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

[Abstract]

[Object] An object of the invention is to reduce a required area of a driving circuit and an electrical power consumption.

[Constitution] In a driving circuit built-in type of active matrix substrate 101, a gate wirings driving circuit 103a including an n-MOS transistor and a gate wirings driving circuit 103b including a p-MOS transistor are connected by longitudinal wirings 108 to form a complementary driving circuit.

[Effect] The required area of the driving circuit becomes half. The n-MOS transistor and the p-MOS transistor are formed separately so that a driving circuit utilizing CMOS can be produced easily.

[Claims]

[Claim 1] A liquid crystal display device comprising a first and a second

electrode substrates, liquid crystal inserted between the first and the second electrode substrates and a driving circuit for driving the liquid crystal, wherein the driving circuit is divided into a first and a second driving circuit, the first driving circuit is mounted on the first electrode substrate, the second driving circuit is mounted on the second electrode substrate, and the first driving circuit and the second driving circuit are connected by wirings.

[Claim 2] A liquid crystal display device as claimed in claim 1, wherein the first driving circuit includes a one-conductive type of thin film MOS transistor, and the second driving circuit includes another conductive type of thin film MOS transistor.

[Claim 3] A liquid crystal display device as claimed in claim 1, wherein the first driving circuit is formed by using a first semiconductor thin film formed on the electrode substrate, and the second driving circuit is formed by using a second semiconductor thin film formed on the counter electrode substrate.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application]

The present invention relates to a liquid crystal display device, in particular relates to a driving circuit built-in type of active matrix liquid crystal display device.

[0002]

[Prior Art]

In recent years, an active matrix liquid crystal panel utilizing a switching transistor array formed on a surface of a transparent substrate such as glass has been in practical use. In the active matrix liquid crystal panel, all driving circuits are formed outside of the active matrix liquid crystal panel.

[0003]

When a matrix size increases as the number of pixel elements of a display increases, the number of video signal lines and gate lines increases, which causes a required space of a connecting portion between the panel and the outer driving circuit to increase, because the number of required contact terminals corresponds to the sum of both video signal lines and gate lines. This prevents the panel size from reducing. An outside driving circuit LSI and its mounting costs also increase. For this reason, it is proposed that the driving circuit is built in the active matrix substrate in order to solve the above-described problem.

[0004]

A driving circuit built-in type of conventional active matrix panel will be described below referring to Fig. 3A and Fig. 3B. Fig. 3A is a cross-sectional view of a driving circuit built-in type of conventional active matrix panel and Fig. 3B is a plan view of a driving circuit built-in type of conventional active matrix panel.

[0005]

On a transparent glass substrate 301, a display area, which includes video signal wirings S(1) to S(M), gate wirings G(1) to G(N), and a matrix of pixel elements 302 having each pair of a thin film transistor (not shown) and a pixel electrode formed (not shown) at each intersection point of those wirings, is formed. A video signal wirings driving circuit 303 for driving the video signal wirings S(1) to S(M) and a gate wirings driving circuit 304 for driving the gate wirings G(1) to G(M) are also formed on the active matrix substrate 301. Liquid crystal 307 is inserted between a counter electrode substrate 305 formed on a second transparent glass and the transparent glass substrate 301, and the liquid crystal 307 is sealed by a sealing material 306.

[0006]

[Problems that the Invention is to Solve]

However, in the above-described conventional driving circuit built-in type of active matrix panel, when the number of the pixel element is increased for the purpose of a larger area display and a higher definition display, a load of the driving circuit increases, which has to enlarge a size of a driving transistor, allowing the required area of the driving circuit to increase. This results in a problem of enlarging a display apparatus.

[0007]

Because the conventional driving circuits 303 and 304 are consisted by, for example, only an n-channel thin film transistor, when the load of the driving circuit increases, the driving transistor enlarges, which allows the electrical power consumption to increase. This gives rise to another problem that reliability is reduced by heat dissipation.

[0008]

In view of the foregoing, an object of the invention is to provide a liquid crystal display device having a smaller required area of a driving circuit.

[0009]

It is another object of the invention to provide a liquid crystal display device reducing heat dissipation due to a driving circuit and having higher reliability.

[0010]

[Means for Solving the Problems]

According to the invention, a liquid crystal display device comprising a first and a second electrode substrates, liquid crystal held between the first and the second electrode substrates and a driving circuit for driving the liquid crystal, wherein the driving circuit is divided into a first and a second driving circuit, the first driving circuit is mounted on the first electrode substrate, the second driving circuit is mounted on the

second electrode substrate, and the first driving circuit and the second driving circuit are connected by wirings, can be obtained.

[0011]

According to the invention, a liquid crystal display device further comprising the first driving circuit including a one-conductive type of thin film MOS transistor and the second driving circuit including another conductive type of thin film MOS transistor can be also obtained.

[0012]

According to the invention, a liquid crystal display device according to claim 1 further comprises the first driving circuit formed by using a first semiconductor thin film formed on the electrode substrate and the second driving circuit formed by using a second semiconductor thin film formed on the counter electrode substrate can be also obtained.

[0013]

By dividing the driving circuit of the conventional liquid crystal display device to mount on two electrode substrates, the required area of the driving circuit can be reduced to a half. This can be done in the same manner, even if the driving circuit is produced beforehand separate from an electrode substrate, or even if the driving circuit is formed by using a semiconductor thin film on the electrode substrate.

[0014]

Preferable methods connecting the divided driving circuits include a method providing a metallic projection in one of the driving circuits and gluing together prior to ejection of the liquid crystal, a method melting a substance which fine particles such as a silver paste are embedded in resin between the driving circuits, and a method inserting anisotropic conductive rubber. The method providing a metallic projection is desirable

from the point of view of reducing defects in the wirings.

[0015]

The driving circuit is produced by using the semiconductor thin film formed on the electrode substrate, which allows the required area and mounting costs to be reduced. Poly silicon, amorphous silicon and the like can be used for the semiconductor thin film, in particular the poly silicon is preferable because a high acting speed transistor can be produced.

[0016]

Furthermore, the one-conductive type and the other conductive type of thin film transistors are utilized for the first and the second driving circuits respectively to make a complementary type of MOS structure, which enables the electrical power consumption to be reduced. At this point, when the complementary type of thin film MOS transistor is divided into each substrate, the one-conductive type of MOS transistor may be produced on each substrate. This permits a production process to be significantly simplified compared with producing both the n-channel and the p-channel MOS transistors on one substrate, production costs can be also reduced. When the driving circuit on the substrate provided with a pixel element electrode is constituted by the same conductive type of transistor as the thin film transistor in the display area, the driving circuit and the transistor in the display area are formed at the same time. Even in this case, when the poly silicon is used as the semiconductor thin film, acting speed can be of course increased, not only the n-channel type but also the p-channel type of MOS transistor can be easily produced.

[0017]

[Embodiments]

The invention will be described below referring to the accompanying drawings.

[0018]

Figs. 1A to 1C show a preferred embodiment of a liquid crystal display device according to the invention. Fig. 1A is a cross-sectional view of a driving circuit built-in type of active matrix liquid crystal panel. Fig. 1B is a plan view of a driving circuit built-in type of active matrix substrate and Fig. 1C is a surface view showing a configuration of a counter electrode substrate respectively.

[0019]

A pixel element 102 including a pair of a thin film transistor and a pixel element and parts of driving circuits 103a and 104a are mounted on a transparent glass substrate to constitute an active matrix substrate 101. Other parts of driving circuits 103b and 104b are mounted on the other transparent glass substrate to constitute a counter electrode substrate 105. The active matrix substrate 101 and the counter electrode substrate 105 are overlapped with a proper gap, the gap is filled with liquid crystal 107 and sealed by a sealing material 106. The driving circuits provided with a video signal wirings 103a and 103b, and the driving circuits provided with gate wirings 104a and 104b are separately mounted on the active matrix substrate 101 and the counter electrode substrate 105 respectively, the driving circuits on the two transparent glass substrates are connected by longitudinal wirings 108.

[0020]

A first feature of the embodiment is that, as described above, the driving circuits 103 and 104 are divided into and built in the active matrix substrate 101 constituting the active matrix liquid crystal panel and the counter electrode substrate 105. This permits the required area of the driving circuit to be reduced to about a half area.

[0021]

Fig. 2 shows a preferred embodiment of a driving circuit diagram of a driving

circuit built-in type of active matrix liquid crystal panel according to the invention. An n-channel thin film MOS transistor 201 is mounted on the side of the active matrix substrate 101 and a p-channel thin film MOS transistor 202 is mounted on the side of the counter electrode substrate 105 respectively, those thin film MOS transistors are connected by longitudinal wirings 108 so as to constitute a circuit of a complementary type of MOS transistor. The constitution of the circuit permits the electrical power consumption to be reduced significantly compared with a driving circuit constituted by a single conductive type of thin film MOS transistor, so that improvement of the reliability can be expected by reducing the heat dissipation.

[0022]

[Advantage of the Invention]

As set forth hereinabove, by applying the invention, a liquid crystal display device having high driving performance is obtained although a relatively required area of a driving circuit is smaller compared with a display area, which enables a larger area or a higher definition high-performance display with a compact outside dimension.

[0023]

Furthermore, by adopting the constitution of the driving circuit of the complementary type of MOS structure, the driving circuit is operational by quite low electrical power consumption, this advantage allows a liquid crystal display device having lower heat dissipation and excellent reliability for long-term period to be obtained.

[0024]

The invention has another advantage of simplifying a production process because the same channel MOS transistors can be produced on the same substrate in a manner that an n-channel and a p-channel of the complementary type of MOS structure are

divided respectively.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 shows a liquid crystal display device of an embodiment according to the invention, Fig. 1A shows a cross-sectional view, Fig. 1B shows a plan view of an active matrix substrate and Fig. 1C shows a configuration of a counter electrode substrate respectively.

Fig. 2 shows a configuration of a driving circuit of a liquid crystal display device according to the invention.

Fig. 3 shows a conventional liquid crystal display device.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

101, 301 active matrix substrate

102, 302 pixel element

103a, 103b, 303 gate wirings driving circuit

104a, 104b, 304 video signal wirings driving circuit

105, 305 counter electrode substrate

106, 306 sealing material

107, 307 liquid crystal

108, 208 longitudinal wirings

201 n-channel thin film MOS transistor

202 p-channel thin film MOS transistor

[Fig. 1A]

101: ACTIVE MATRIX SUBSTRATE

102: PIXEL ELEMENT

103a: GATE WIRINGS DRIVING CIRCUIT

105: COUNTER ELECTRODE SUBSTRATE

106: SEALING MATERIAL

107: LIQUID CRYSTAL

[Fig. 1B]

104a: VIDEO SIGNAL WIRINGS DRIVING CIRCUIT

[Fig. 2]

108: LONGITUDINAL WIRINGS

201: n-CHANNEL THIN FILM MOS TRANSISTOR

202: p-CHANNEL THIN FILM MOS TRANSISTOR

[Fig. 3]

301: ACTIVE MATRIX SUBSTRATE (TRANSPARENT GLASS SUBSTRATE)

302: PIXEL ELEMENT

303: GATE WIRINGS DRIVING CIRCUIT

305: COUNTER ELECTRODE SUBSTRATE

306: SEALING MATERIAL

307: LIQUID CRYSTAL

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009232790 **Image available**

WPI Acc No: 1992-360211/199244

XRPX Acc No: N92-274336

Liquid crystal display device with reduced area for drive circuit - has
drive circuit divided into two drive circuits, each mounted on one of two
electrode substrates NoAbstract

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 4260023	A	19920916	JP 9121774	A	19910215	199244 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9121774 A 19910215

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 4260023	A		5 G02F-001/136	

Title Terms: LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY; DEVICE; REDUCE; AREA; DRIVE; CIRCUIT
; DRIVE; CIRCUIT; DIVIDE; TWO; DRIVE; CIRCUIT; MOUNT; ONE; TWO;
ELECTRODE ; SUBSTRATE; NOABSTRACT

Derwent Class: P81; P85; U14

International Patent Class (Main): G02F-001/136

International Patent Class (Additional): G02F-001/133; G02F-001/1345;
G09F-009/30

File Segment: EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-260023

(43) 公開日 平成4年(1992)9月16日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	L/136	5 0 0	9018-2K	
	L/133	5 5 0	7820-2K	
	L/1345		9018-2K	
G 0 9 F	9/30	3 3 1	7926-5G	
			9056-4M	

H 0 1 L 29/ 78 3 1 1 A
 審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-21774

(22) 出願日 平成3年(1991)2月15日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 森本 光孝

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 内原 晋

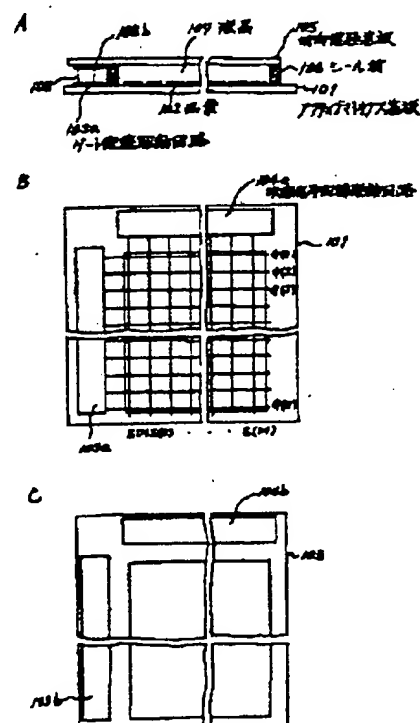
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 駆動回路占有面積の縮小及び消費電力の低減

【構成】 駆動回路内蔵アクティブマトリクス基板101において、n-MOSトランジスタから構成される103aとp-MOSトランジスタから構成される103bとが、縦配線108で結ばれて相補型の駆動回路が形成されている。

【効果】 駆動回路占有面積が1/2に低減した。n-MOSトランジスタとp-MOSトランジスタとを分割して形成したので、CMOSを用いた駆動回路を容易に製造できるようになった。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1及び第2の電極基板と、前記第1及び第2の電極基板間に挟持された液晶と、前記液晶を駆動する駆動回路とを有する液晶表示装置に於いて、前記駆動回路が第1の駆動回路と第2の駆動回路に分割され、前記第1の駆動回路は前記第1の電極基板に搭載され、前記第2の電極基板は前記第2の電極基板に搭載され、前記第1の駆動回路と前記第2の駆動回路を配線によって接続することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記第1の駆動回路を一導電型の薄膜MOSトランジスタで、前記第2の駆動回路を他の導電型の薄膜MOSトランジスタでそれぞれ構成することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記電極基板上に形成された第1の半導体薄膜を用いて前記第1の駆動回路を形成し、前記対向電極基板上に形成された第2の半導体薄膜を用いて前記第2の駆動回路を形成することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置に関し、特に駆動回路を内蔵したアクティブマトリクス液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ガラス等の透明基板表面に形成したスイッチングトランジスタアレイを用いたアクティブマトリクス液晶パネルが実用化されている。これらのアクティブマトリクス液晶パネルは、駆動回路がすべてアクティブマトリクス液晶パネルの外部に形成されている。

【0003】 表示画素数の増大に伴ってマトリクスの規模が大きくなり、映像信号配線、ゲート配線の本数が増えると、所要接続端子数は双方の配線数の和に相当するので、パネルと外部駆動回路との接続部占有面積が増大し、パネルの小型化の障害になる。また、外部駆動回路LSI及びその実装コストも増大する。このため駆動回路をアクティブマトリクス基板内に内蔵して上記問題を解決しようとする提案がなされている。

【0004】 従来の駆動回路内蔵アクティブマトリクスパネルを図3A、Bを用いて説明する。図3Aは従来の駆動回路内蔵アクティブマトリクスパネルの断面図、図3Bは平面図である。

【0005】 透明ガラス基板301上には、映像信号配線S(1)～S(M)、ゲート配線G(1)～G(N)、及びそれらの交点にそれぞれ形成された薄膜トランジスタ(図示せず)と画素電極(図示せず)の対よりなる画素302のマトリクスよりなる表示領域が形成されている。さらに映像信号配線S(1)～S(M)、ゲート配線G(1)～G(M)をそれぞれ駆動する映像信号配線駆動回路303、ゲート配線駆動回路304も

アクティブマトリクス基板301上に形成されている。第2の透明ガラスに形成された画素の対向電極基板305と透明ガラス基板301の間には液晶307が挟み込まれ、液晶307はシール材306によってシールされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の駆動回路内蔵アクティブマトリクスパネルにおいて、更なる大面積表示、高精細表示を狙って画素数を増大すると、駆動回路の負荷が増大するので、駆動用トランジスタのサイズを大型化せねばならず、駆動回路占有面積が増大し、結果的に装置が大型化するという問題点があった。

【0007】 また、従来の駆動回路303、304は、例えばn-チャネル薄膜トランジスタのみで構成されていたから、駆動回路の負荷が増大し駆動用トランジスタも大型化すると、消費電力が増加するので、発熱によって信頼性が低下するという問題点もあった。

【0008】 本発明は、上記従来の問題点を解決し、駆動回路占有面積のより小さい液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】 さらに、本発明は、駆動回路による発熱を低減して、信頼性の高い液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、第1及び第2の電極基板と第1及び第2の電極基板間に挟持された液晶と、液晶を駆動する駆動回路とを有する液晶表示装置に於いて、駆動回路が第1の駆動回路と第2の駆動回路に分割され、第1の駆動回路は第1の電極基板に搭載され、第2の電極基板は第2の電極基板に搭載され、第1の駆動回路と第2の駆動回路を配線によって接続することを特徴とする液晶表示装置が得られる。

【0011】 また、本発明によれば、第1の駆動回路を一導電型の薄膜MOSトランジスタで、第2の駆動回路を他の導電型の薄膜MOSトランジスタでそれぞれ構成することを特徴とする液晶表示装置が得られる。

【0012】 更に、本発明によれば、電極基板上に形成された第1の半導体薄膜を用いて第1の駆動回路を形成し、対向電極基板上に形成された第2の半導体薄膜を用いて第2の駆動回路を形成することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置が得られる。

【0013】 従来の液晶表示装置の駆動回路を分割して、2枚の電極基板のそれぞれに搭載することによって、専有面積を半分にすることができる。このことは、駆動回路をあらかじめ電極基板とは別に製造するにしろ、電極基板上の半導体薄膜を用いて形成するにしろ同様である。

【0014】 分割した駆動回路をつなぐ方法としては、片方の駆動回路に、金属突起を設け、液晶注入前にはり

合わせる方法、樹脂の中に銀ペースト等の微粒子を埋め込んだものを駆動回路間で融解する方法、異方性導電ゴムをはさみ込む方法等が挙げられる。配線での欠陥を少なくするという点から金属突起を設ける方法が望ましい。

【0015】駆動回路は、電極基板上に形成された半導体薄膜を用いて製造することにより、占有面積及び実装コストを低減することが出来る。半導体薄膜としては、ポリシリコンやアモルファスシリコン等を用いることができるが、動作速度の高いトランジスタを製造するという点からポリシリコンが好ましい。

【0016】さらに、第1の駆動回路及び第2の駆動回路にそれぞれ一導電型及び他の導電型の薄膜トランジスタを用いて相補型MOS構造とすることにより消費電力を減少できる。この際、相補型の薄膜MOSトランジスタを、それぞれの基板に分割すれば、それぞれの基板では一導電型のMOSトランジスタを製造すれば良い。これは、同一基板中にnチャネルとpチャネルの両方のMOSトランジスタを製造するよりも製造工程を非常に削減することになり、製造コストも低減されるからである。また、画素電極が形成された基板上的駆動回路を表示領域内の薄膜トランジスタと同一導電型のトランジスタで構成すれば、駆動回路と表示領域内のトランジスタとを同時に形成できる。さらに、この場合においても半導体薄膜としてポリシリコンを用いれば動作速度を高くできることはもちろんのこと、nチャネル型だけでなくpチャネル型MOSトランジスタも容易に製造できる。

【0017】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明する。

【0018】図1A～Cは、本発明における液晶表示装置の実施例を示す図である。図1Aは、駆動回路内蔵アクティブマトリクス液晶パネルの断面図、図1Bは、駆動回路内蔵アクティブマトリクス基板の平面図、図1Cは、駆動回路内蔵対向電極基板の構成図である。

【0019】透明ガラス基板上に薄膜トランジスタと画素電極の対よりなる画素102と一部の駆動回路103a、104aが搭載されアクティブマトリクス基板101を構成している。更に、他の透明ガラス基板上に駆動回路の他の一部103b、104bが搭載され対向電極基板105を構成している。アクティブマトリクス基板101と対向電極基板105とは適切な間隔をもって重ね合わされ、間隙には液晶107が満たされシール材106でシールされている。映像信号配線駆動回路103a、b、ゲート配線駆動回路104a、bがそれぞれアクティブマトリクス基板101と、対向電極基板105とに分割搭載されており、それらの2枚の透明ガラス基板の駆動回路間は縦配線108で接続されている。

【0020】本実施例の第1の特徴は、上述のごとくア

クティブマトリクス液晶パネルを構成するアクティブマトリクス基板101と、対向電極基板105との双方に駆動回路103、104を分割して内蔵することにある。これにより駆動回路の占有面積が約1/2に低減しうる。

【0021】図2は本発明の駆動回路内蔵アクティブマトリクス液晶パネルの駆動回路構成の実施例を示す。アクティブマトリクス基板101側にnチャネル薄膜MOSトランジスタ201を、対向電極基板105側にpチャネル薄膜MOSトランジスタ202をそれぞれ搭載し、縦配線108で接続することで相補型MOSトランジスタの回路を構成している。当該回路構成により、単一導電型の薄膜MOSトランジスタのみで構成した駆動回路の場合より消費電力を大幅に低減でき、発熱量低減による信頼性の向上が期待できる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明を適用することにより、表示領域に比べて駆動回路の相対占有面積が小さいにもかかわらず駆動能力の高い液晶表示装置が得られ、大面積あるいは高精細度の高性能表示がコンパクトな外形寸法で可能となる。

【0023】更に、相補型MOS構造の駆動回路構成とすることにより、極めて低電力で動作可能な駆動回路となるので、発熱量が少なく長期信頼性に優れた液晶表示装置が得られる。

【0024】また、相補型MOS構造のnチャネルとpチャネルとを分割することにより、同一基板上に同一チャネルのMOSトランジスタを製造すればよく、製造工程を削減できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す液晶表示装置を表わす図であり、図1Aは断面図、図1Bはアクティブマトリクス基板の平面図、図1Cは対向電極基板の構成を表わす表面図である。

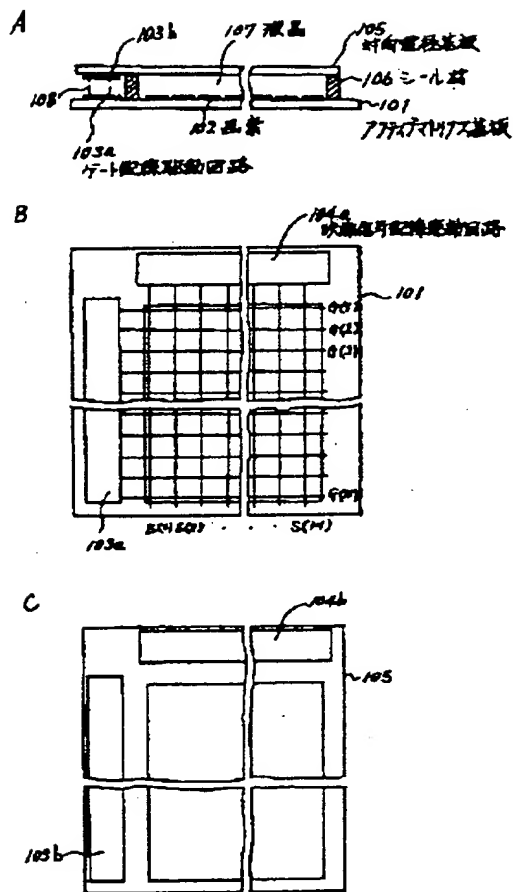
【図2】本発明の液晶表示装置の駆動回路構成を表わす図である。

【図3】従来の液晶表示装置を表わす図である。

【符号の説明】

101、301	アクティブマトリクス基板
102、302	画素
103a、103b、303	ゲート配線駆動回路
104a、104b、304	映像信号配線駆動回路
105、305	対向電極基板
106、306	シール材
107、307	液晶
108、208	縦配線
201	nチャネル薄膜MOSトランジスタ
202	pチャネル薄膜MOSトランジスタ

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

G 0 9 F 9/35

H 0 1 L 27/12

29/784

識別記号

3 0 7

庁内整理番号

7926-5G

M 8728-4M

F I

技術表示箇所